

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP8248403
Publication date: 1996-09-27
Inventor(s): ONISHI IKUO; HORINO KOICHIRO; WATANABE MUTSUJI; FUJISAWA KATSUYA;
HAYASHI KATSUHIKO; NAKADA KUNIHIKO
Applicant(s):: KURARAY CO LTD
Requested Patent: JP8248403
Application Number: JP19950053102 19950314
Priority Number (s):
IPC Classification: G02F1/1335 ; G02B3/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a liquid crystal display device which expands a visual field angle without whitening a display screen and generating moires by the periodicity of the display pixels of a liquid crystal panel and the periodicity of a lens array.

CONSTITUTION: This liquid crystal display device is constituted by providing the observation surface side of the dot matrix liquid crystal display panel 3 with many microlens groups 4 (or alternately continuous concave lenses and convex lenses). The sizes of the microlenses in the longitudinal and transverse directions of the liquid crystal display panel are smaller than the sizes of the display pixels of the liquid crystal panel 3 and the arrangement of the microlens groups 4 is random. The pixels lighted in the liquid crystal panel are divided to plural diffracted images and the light as if light is emitted from a black matrix is resulted if the min. lens groups 4 are arranged in approximately the closest state or approximately a grating state with the display pixels of the liquid crystal display panel. The smooth images with which the discontinuity between the pixels is eliminated are obtd.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-248403

(43)公開日 平成8年(1996)9月27日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1335
G 0 2 B 3/00

識別記号 庁内整理番号

F I
G 0 2 F 1/1335
G 0 2 B 3/00

技術表示箇所
A

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-53102

(22)出願日 平成7年(1995)3月14日

(71)出願人 000001085

株式会社クラレ
岡山県倉敷市酒津1621番地

(72)発明者 大西 伊久雄
岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラ
レ内

(72)発明者 堀野 紘一郎
岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラ
レ内

(72)発明者 渡辺 陸司
岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラ
レ内

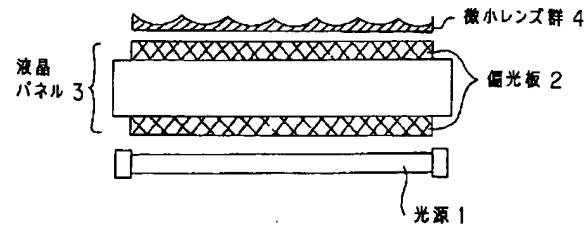
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 表示画面を白化させたり、液晶パネルの表示画素の周期性とレンズアレイの周期性とによりモアレを発生させることなく、視野角を拡大する液晶表示装置を提供する。

【構成】 ドットマトリックス液晶表示パネル3の観察面側に、多数の微小レンズ群4（または交互に連続する凹レンズおよび凸レンズ）を設けてなる液晶表示装置であって、液晶表示パネルの縦横方向における微小レンズの大きさが液晶パネル3の表示画素よりも小さく、かつ、微小レンズ群の配置がランダムであることを特徴とする。微小レンズ群の配置が液晶表示パネルの表示画素では概ね最密状に配置されているか、または概ね格子状に配置されていると、液晶パネル内で点灯した画素は複数の回折像に分かれ、いわゆるブラックマトリックスからも光が発したかのようになり、画素間の不連続を解消した滑らかな画像とすることができます。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドットマトリックス液晶表示パネルの観察面側に、多数の微小凹レンズ群または凸レンズ群を設けてなる液晶表示装置であって、液晶表示パネルの縦横方向における該微小レンズの大きさが液晶パネルの表示画素の大きさよりも小さく、かつ、微小レンズ群の配置がランダムであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 微小レンズ群の配置が液晶パネルの表示画素内では概ね最密状に配置されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 微小レンズ群の配置が液晶パネルの表示画素内では概ね格子状に配置されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 ドットマトリックス液晶表示パネルの観察面側に、多数の微小な凹レンズおよび凸レンズを交互に連続して設けてなる液晶表示装置であって、微小凹レンズおよび凸レンズの配置がランダムであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 微小凹レンズおよび凸レンズの大きさが液晶パネルの表示画素の大きさよりも小さいことを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】 微小凹レンズおよび凸レンズの配置が液晶パネルの表示画素内では概ね格子状に配置されていることを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、ビデオカメラ、テレビ受信機、カーナビゲーションシステムなどに利用される直視型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 テレビ受信機で代表される液晶表示装置は、液晶セルの両面に偏光板が配置された液晶パネルと、観察側とは反対側に配置された光源とで構成されている。該液晶表示装置の画質、コントラストは観察方向と液晶パネル面の法線方向とのなす角度により大きく左右され、良好な画質の得られる視野角が狭いという問題点がある。この問題点を解決するため、液晶表示パネルの観察側に多面体レンズを配置した液晶表示装置（特開昭56-65175号公報参照）、凹レンズ群を配置した液晶表示装置（特開昭53-25399号公報参照）などが提案されている。

【0003】 しかしながら、従来の液晶表示装置では表示画面が白化したり、液晶パネルの表示画素の周期性とレンズアレイの周期性とによりモアレが発生するという問題点を持っていた。

【0004】 本発明は、上記の問題点を解決し、画質を落とさずに視野角を拡大する液晶表示装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本願の請求項1の発明は、ドットマトリックス液晶表示パネルの観察面側に、多数の微小凹レンズ群または凸レンズ群を設けてなる液晶表示装置であって、液晶表示パネルの縦横方向における微小レンズの大きさが液晶パネルの表示画素の大きさよりも小さく、かつ、微小レンズ群の配置がランダムであることを特徴とする。本発明では、例えば、微小レンズ群の配置は液晶表示パネルの表示画素では概ね最密状に配置されているか、または概ね格子状に配置されている。

【0006】 本願の請求項4の発明は、ドットマトリックス液晶表示パネルの観察面側に、多数の微小な凹レンズおよび凸レンズを交互に連続して設けてなる液晶表示装置であって、微小凹レンズおよび凸レンズの配置がランダムであることを特徴とする。本発明では、微小凹レンズおよび凸レンズの大きさを液晶パネルの表示画素の大きさよりも小さくすることができる。また、本発明では、例えば、微小凹レンズおよび凸レンズの配置は液晶パネルの表示画素内では概ね格子状に配置されている。

【0007】

【作用】 本発明においては、液晶パネルを出射した光は、微小凹レンズまたは凸レンズ（または交互に配置された微小凹レンズおよび凸レンズ）により屈曲拡散されるため、微小レンズ群がない液晶パネルよりも出射光の広がりが大きくなり、視野角が拡大される。また、微小レンズ群がランダムに配置されているため、液晶パネルの画素配列とのモアレも心配する必要がない。

【0008】 さらに、微小レンズの大きさが液晶パネルの表示画素よりも小さく、表示画素内では最密状または格子状に配列されている場合には、微小レンズは回折格子としての作用を果たすため、液晶パネル内で点灯した画素は複数の回折像に分かれ。したがって、画素間の光を発しない部分、いわゆるブラックマトリックスからも光が発したかのようになり、画素間の不連続を解消し連続した滑らかな画像とすることができる。

【0009】

【実施例】 図1は本発明の一実施例における液晶表示装置の断面構造を示したものである。この液晶表示装置においては、光源1を発した光は表裏両面に偏光板2を配した液晶パネル3を透過するか、または液晶パネル3で遮断され、制御される。光源側とは反対の観察側には多数の微小凹レンズ群4が配置される。微小凹レンズ群のレンズ面は、偏光板側、または観察者側のどちらを向いていてもよい。微小凹レンズ群のレンズ面を観察者側に向けた場合の出射光の進行方向を模式的に図2および図3に示す。図2および図3で示すように、微小凹レンズ群が無い液晶パネルの視野角θ1は微小凹レンズ群4により視野角θ2まで拡がる。この拡大された視野角は、微小凹レンズ群の屈折率（n）、曲率（R）、微小凹

ンズ群中の1つのレンズの半径(r)により調整することができる。例えば、凹レンズを仮定した場合、1つの凹レンズの焦点距離は、

$$f = R / (n - 1)$$

で求められる。 $R = 60 \mu\text{m}$ 、 $r = 30 \mu\text{m}$ 、 $n = 1.5$ の場合、このレンズに平行光つまり視野角 0° の光が入射した場合、光の最大出射角度は 14° となる。つまり視野角は 28° に拡大される。

【0010】本発明においてはレンズがランダムに配置されているため、曲率半径 R が同一でもレンズの半径 r が個々のレンズにより異なり、全てのレンズ特性を同一にすることはできない。しかしレンズの大きさが表示画素よりも小さいため、視野角特性は表示画素単位中およびその周辺に存在するレンズ群による効果が平均化されたものとなる。従って、個々のレンズの特性が異なっていても、ある程度の個数のレンズ群（例えば、画素9個分の面積中に含まれるレンズ）の特性が同程度であれば、視野角が拡大されなくなることはない。なお、個々のレンズの曲率半径 R は異なっていてもよい。また、微小レンズは、凹レンズおよび凸レンズのいずれであっても視野角拡大の効果が得られる。

【0011】本発明では、図4で示すように液晶パネル3の表示画素5の周期性のある配列に対して微小レンズ群がランダムな配列を有しているため、モアレが発生することはない。さらに、図5で示すように微小レンズ群の配列が表示画素内で周期性を有する場合には、微小レンズで回折効果を生じるため、表示画素の回折光6によって、光を発しないブラックマトリックス7を補完し、不連続な画像を解消することもできる。

【0012】本発明の他の実施例における液晶表示装置の断面構造図6に示す。この液晶表示装置においては、光源側とは反対の観察側に多数の微小凹レンズおよび凸レンズ8を交互に連続して配置している。微小レンズ群のレンズ面を観察者側に向けた場合、出射光の進行方向を模式的に図7に示す。図7で示されるように、図2および図3の場合と同様、微小レンズ群が無い液晶パネルの視野角 θ_1 は微小レンズ群4により視野角 θ_2 まで拡がる。この実施例の液晶表示装置においても、微小レンズ群の配列が、表示画素内で周期性を有すれば、表示画素のブラックマトリックス7による不連続な画像を解消することができる。

【0013】なお、本発明において、微小凹レンズ群または凸レンズ群（もしくは交互に連続する凹レンズおよ

び凸レンズ）は、平面側を偏光板側に向か、これと貼り合わせることで、偏光板と空気との間および微小レンズ群と空気との間での光の反射を抑えることができ、光の透過率を向上させることができる。また、微小レンズ群のレンズ側を偏光板側に向けることで、水の付着によるレンズ機能の低下を防ぐこともできる。

【0014】本発明で利用する液晶パネルとしては、単純マトリックス駆動方式のもの、アクティブマトリックス駆動方式のものなどが用いられ、液晶のモードはツイストネマティック型、スーパーツイストネマティック型などが代表的なものとして挙げられる。

【0015】また、微小レンズ群は、あらかじめ用意した雌金型にポリカーボネート、アクリル樹脂、トリアセチルセルロース（TAC）などに代表される透明フィルムを金型内で熱変形させ冷却した後に金型を取り外すことにより得られる。また、透明フィルム上に透明樹脂を塗布し金型内で紫外線硬化もしくは熱硬化させることも得られる。

【0016】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置によれば、視野角が拡大され、画質低下の少ない良好な画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す断面構成図である。

【図2】微小レンズ群による視野角拡大の説明図である。

【図3】微小レンズ群による視野角拡大の詳細説明図である。

【図4】本発明の第1の実施例を示す平面図である。

【図5】本発明の第2の実施例を示す平面図である。

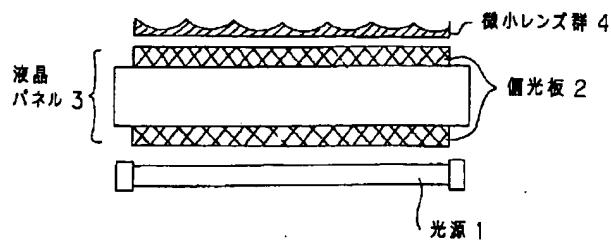
【図6】本発明の第3の実施例を示す平面図である。

【図7】微小凹レンズおよび凸レンズによる視野角拡大の説明図である。

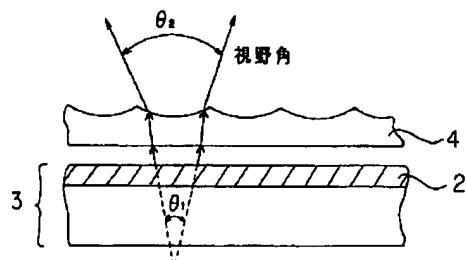
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 偏光板
- 3 液晶パネル
- 4 微小レンズ群
- 5 表示画素
- 6 回折光
- 7 ブラックマトリックス
- 8 凹レンズおよび凸レンズ

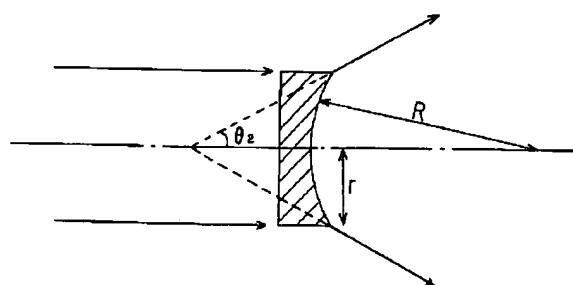
【図1】



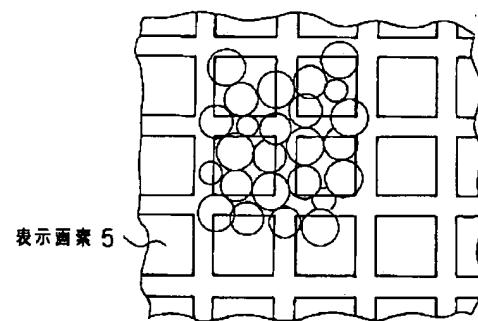
【図2】



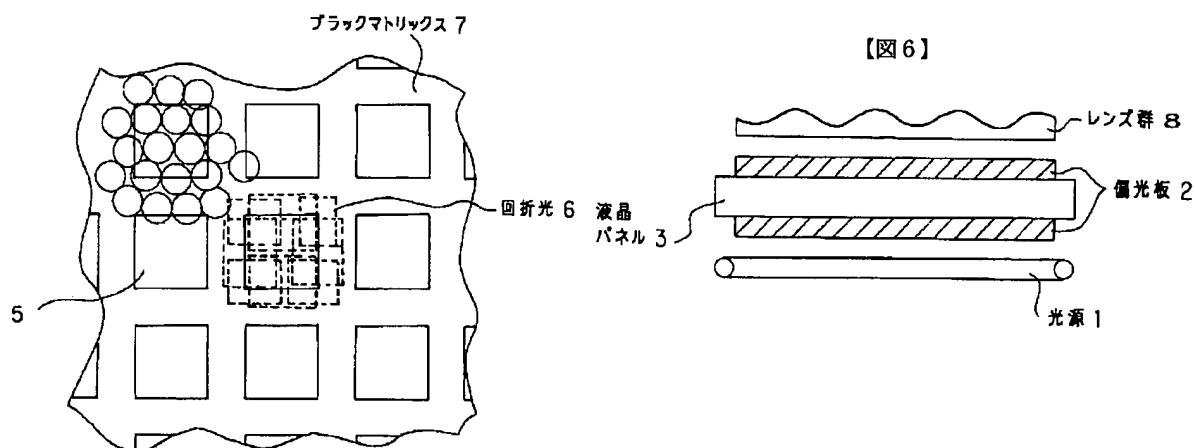
【図3】



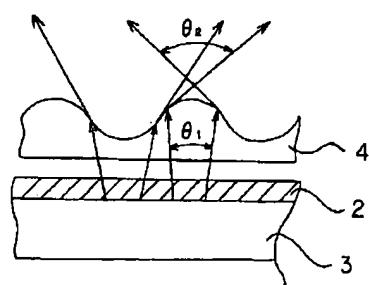
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 藤沢 克也

岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラ
レ内

(72)発明者 林 克彦

岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラ
レ内

(72)発明者 中田 国彦

岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラ
レ内